

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 41 08 597 A 1

⑯ Int. Cl. 5:
B 62 D 5/09
B 62 D 5/08

DE 41 08 597 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 41 08 597.3
⑯ Anmeldetag: 15. 3. 91
⑯ Offenlegungstag: 26. 9. 91

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯
20.03.90 JP 2-28987

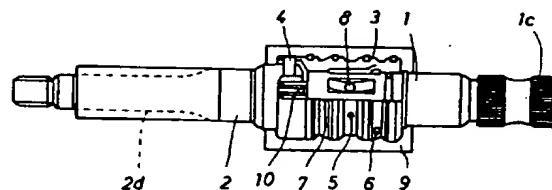
⑯ Anmelder:
TRW Steering & Industrial Products (Japan) Co.,
Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑯ Vertreter:
Prinz, E., Dipl.-Ing.; Leiser, G., Dipl.-Ing.;
Schwepfinger, K., Dipl.-Ing.; Bunke, H., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat.; Degwert, H., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte,
8000 München

⑯ Erfinder:
Kobayashi, Shigeki, Kasugai, Aichi, JP

⑯ Mechanismus einer Ventilzusammenbaugruppe für eine Servolenkvorrichtung

⑯ In einer Ventilzusammenbaugruppe einer Servolenkvorrichtung schneidet die Mittelachse (C₁) einer zylindrischen Bohrung einer Ventilbüchse (3) die Mittelachse (L) eines sich radial erstreckenden Stiftlochs (8) in der Ventilbüchse (3) und ist von der Mittelachse der Ventilzusammenbaugruppe (C) in Richtung der Seite der Büchse verschoben, die dem Stiftloch (3a) gegenüberliegt. Die Ventilbüchse (3) ist an ihrem an dem Stiftloch angrenzenden Randbereich dicker, wodurch die Eingriffslänge eines Mitnehmerstiftes (4) mit dem Stiftloch (3a) anwächst. Folglich ist die einem Druck ausgesetzte Fläche in dem Stiftloch (3a) vergrößert und der Krafteintritt der Ventilbüchse (3) je Flächeneinheit ist somit verringert. Das Biegemoment auf den Mitnehmerstift (4) ist ebenso verringert, was seiner Haltbarkeit zugute kommt. Da ein Auflagerdruck somit verringert ist, fühlt z. B. ein Fahrer beim Bedienen eines Lenkrades nie eine unerwartete Reaktion infolge von Verschleiß, während er das Lenkrad von Hand dreht.



DE 41 08 597 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Mechanismus einer Ventilzusammenbaugruppe für eine Servolenkvorrichtung.

Der hier verwendete Ausdruck der Mittelachse soll, soweit anwendbar, als eine Achse verstanden werden.

Die Ventilzusammenbaugruppe in der Servolenkvorrichtung in der Ausführung mit einer Zahnstange und einem Ritzel, wie sie in den Fig. 5 bis 7 gezeigt sind, ist bekannt. Es wird eine Eingangswelle 101 an eine Lenkwelle (nicht gezeigt) angeschlossen und eine Ritzelwelle 102 an eine Zahnstange (nicht gezeigt), die das Verschwenken auf die Lenkräder eines Fahrzeugs übertragen. Eine Ventilbüchse 103 ist am Außenumfang der Eingangswelle 101 angeordnet. Die Eingangswelle 101 steht über einen Torsionsstab (nicht gezeigt) mit der Ritzelwelle 102 in Verbindung, so daß sich die Eingangswelle 101 und die Ritzelwelle 102 um ein definiertes kleines Maß relativ zueinander verdrehen können. Ein Mitnehmerstift 104 ist in den Außenumfang der Ritzelwelle 102 in radialer Richtung eingesetzt. Wenn die Eingangswelle 101 und die Ritzelwelle 102 zusammengebaut sind, nimmt ein Stiftloch 103a, das sich in radialer Richtung der Ventilbüchse 103 erstreckt, den Mitnehmerstift 104 auf. Das Drehmoment, das aufgebracht wird, um die Lenkräder eines Fahrzeugs zu verschwenken, wird über die Lenkwelle auf die Eingangswelle 101 übertragen. Wenn sich die Eingangswelle 101 relativ zu der Ventilbüchse 103 dreht, wird Hydraulik-Flüssigkeit aus einer Druckmittelquelle (nicht gezeigt) durch Löcher (nicht gezeigt) in der Ventilbüchse 103 in einen Hydraulikzylinder (nicht gezeigt) gepreßt. Der Kolben des Hydraulikzylinders bewegt die Zahnstange und dreht dadurch die Ritzelwelle 102 und die Ventilbüchse 103. Zwischen der Eingangswelle 101 und der Ritzelwelle 102 wird entsprechend den äußeren Kräften, wie dem Schub an der Zahnstange, ein relativer Drehwinkel gebildet. Der relative Drehwinkel ist, wie oben beschrieben, klein. Tritt eine Relativdrehung auf, wird Hydraulik-Flüssigkeit durch die Löcher in der Ventilbüchse 103 gepreßt.

Ist die Ventilzusammenbaugruppe zusammengebaut, fügt sich der Mitnehmerstift 104 in der Ritzelwelle 102 in das Stiftloch 103a der Ventilbüchse 103 ein. Ist insbesondere die Eingangswelle 101 in die Ritzelwelle 102 eingefügt, sitzt der Mitnehmerstift 104 in dem Stiftloch 103a. Greift der Mitnehmerstift 104 in das Stiftloch 103a der Ventilbüchse 103 ein, ergibt sich ein Maß L_1 , wie in Fig. 6 gezeigt ist. Um den Zusammenbau zu ermöglichen, ist der innere Durchmesser D_2 der Ventilbüchse 103 größer als das Maß L_1 . Der Eingriffsbereich δ ist somit begrenzt, was dazu führt, daß die Haltbarkeit des Mitnehmerstiftes 104 unbefriedigend ist. Der aus dem normalen Gebrauch resultierende Verschleiß des Mitnehmerstiftes 104 verursacht eine Hydraulik-Druck-Reaktion auf ein Fahrzeug-Lenkrad. Um die Haltbarkeit und Festigkeit des Mitnehmerstiftes 104 zu vergrößern, können dessen Ausmaße und die der damit verbundenen Bauteile vergrößert werden, so daß die druckaufnehmende Fläche anwächst. Allerdings wird dadurch die Ventilzusammenbaugruppe relativ groß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ventilzusammenbaugruppe für eine Servolenkung bereitzustellen, deren Eingriffsausmaße ausreichend groß sind, um einen festen Sitz zu gewährleisten, ohne daß daraus ein großformatiger Ventilzusammenbau resultiert.

Diese Aufgabe wird erfundungsgemäß durch den hier beschriebenen Ventilzusammenbau für eine Servolenk-

vorrichtung gelöst. Die Servolenkvorrichtung weist eine Eingangswelle auf, die mit einer Lenkwelle in Verbindung steht, eine Ritzelwelle, die mit einem Ende mit der Eingangswelle relativ drehbar zu dieser in Verbindung steht, und deren anderes Ende mit einer Zahnstange in Verbindung steht, die das Verschwenken von Fahrzeuglenkräder übertragen, einer Ventilbüchse, die einen Außenumfang der Eingangswelle umgibt, und einem Torsionsstab, der die Eingangswelle an die Ritzelwelle anschließt. Durch das Einsetzen eines Mitnehmerstiftes, der rechtwinklig von einem Außenumfang der Ritzelwelle absteht, in ein Stiftloch, das sich in radialer Richtung der Ventilbüchse erstreckt, steht die Ritzelwelle mit der Ventilbüchse in Verbindung. Die Mittelachse des inneren Durchmessers der Ventilbüchse schneidet die Mittelachse des Stiftloches und ist von der Mittelachse der Ventilzusammenbaugruppe in Richtung der Seite der Ventilzusammenbaugruppe verschoben, die dem Stiftloch gegenüberliegt.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der genauen Beschreibung, die in Verbindung mit den Zeichnungen folgt und auf die Bezug genommen wird. Die Figuren zeigen:

Fig. 1 eine Teil-Seitenansicht einer von der Erfindung Gebrauch machenden Ventilzusammenbaugruppe einer Servolenkvorrichtung,

Fig. 2 einen Querschnitt einer Ritzelwelle, die an eine Ventilbüchse angeschlossen ist,

Fig. 3 eine vergrößerte Ausschnittsansicht, die die Exzentrizität des Mittelpunktes des inneren Durchmessers der Ritzelwelle zeigt,

Fig. 4 eine vergrößerte Ausschnittsansicht wie Fig. 3, nur mit größerer Exzentrizität,

Fig. 5 eine Ansicht einer Ritzelwelle, die auf bekannte Art durch einen Mitnehmerstift mit einer Ventilbüchse verbunden ist,

Fig. 6 einen Querschnitt entlang der Linie VI-VI in Fig. 5,

Fig. 7 eine vergrößerte Ausschnittsansicht eines für die Erfindung wichtigen Bereichs der Ritzelwelle und der Ventilbüchse in Fig. 5.

Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform sind eine Eingangswelle 1, eine Ritzelwelle 2 und eine Ventilbüchse 3 eines Steuerventils 9 mit der Eingangs- und mit der Ritzelwelle zusammengebaut und koaxial mit Hilfe eines Torsionsstabes 10 verbunden, um sich gemeinsam zu drehen. Das in der Zeichnung rechte Ende der Eingangswelle 1 ist über eine Verzahnung 1c an eine Lenkwelle (nicht gezeigt) angeschlossen. Das linke Ende der Ritzelwelle 2 ist als Ritzel 2d ausgebildet. Das Ritzel 2d steht in Kämmeingriff mit einer Zahnstange (nicht gezeigt), auf welche die Lenkbewegung übertragen wird. Wie in Fig. 2 genauer zu sehen ist, ist der Mitnehmerstift 4 mit Preßsitz in eine Bohrung gepreßt, die sich in radialer Richtung der Ritzelwelle 2 erstreckt. Wenn die Eingangswelle 1 und die Ritzelwelle 2 zusammengebaut sind, nimmt ein Stiftloch 3a, das sich in radialer Richtung von der zylindrischen Bohrung der Ventilbüchse 3 ausgehend erstreckt, den Mitnehmerstift 4 auf. Die Mittelachse C_1 der zylindrischen Bohrung der Ventilbüchse 3 schneidet die axiale Mittelachse des Stiftlochs 3a und ist um die Exzentrizität α in bezug auf die Mittelachse C des Ventilzusammenbaus auf einem Durchmesser L der Ventilbüchse 3, der durch die Mittelachse C verläuft, in Richtung der Seite des Ventilzusammenbaus verschoben, die dem Stiftloch 3a gegenüberliegt. Da sich die Ritzelwelle 2 somit nicht zentrisch in der Bohrung der Ventilbüchse 3 befindet, ist die Ventilbüchse 3 im Be-

reich um das Stiftloch 3a dicker und damit der Eingriffs-
bereich des Mitnehmerstiftes 104 größer, ohne daß die
Ausmaße der Ventilbüchse 3 angewachsen sind, vergli-
chen mit dem Maß des Eingriffs δ des Mitnehmerstiftes
104 und des Stiftlochs 103a bei bekannten Vorrichtun-
gen. Das Eingriffsmaß β des Mitnehmerstiftes 104 der
Erfindung setzt sich aus der Größe des Eingriffsmaßes δ
plus der Exzentrizität α zusammen. In der Ventilbüchse
3 und der Eingangswelle 1 sind Löcher 5 bis 8 bereitge-
stellt. Eine Druckmittelquelle (nicht gezeigt) steht über
die Löcher 5 bis 8 mit einem hydraulischen Zylinder
(nicht gezeigt) in Verbindung. Bei einer Drehung der
Lenkwelle und der Ventilbüchse 3 relativ zu der Ein-
gangswelle 1 wird Hydraulikflüssigkeit aus der Druck-
mittelquelle durch die Löcher 5 bis 8 in den Hydraulik-
zylinder gepreßt. Der Kolben des Hydraulikzylinders
bewegt eine Zahnstange in Axialrichtung und dreht da-
bei die Ritzelwelle 2. Die Ritzelwelle 2 und die Ein-
gangswelle 1 bilden einen relativen Drehwinkel zuein-
ander, der von der Torsionselastizität des Torsionssta-
bes 10 abhängt und einer äußeren Kraft entspricht, wie
z. B. dem Schub an der Zahnstange.

Wie in Fig. 7 dargestellt, beträgt das Eingriffsmaß δ
des Mitnehmerstiftes 104 bei bekannten Vorrichtungen
1,06 mm. In der vorliegenden Erfindung beträgt das Ein-
griffsmaß β des Mitnehmerstiftes 4 1,56 mm, sofern, wie
in Fig. 3, die Exzentrizität α 0,5 mm beträgt, und
2,06 mm bei einer Exzentrizität α von 1,0 mm, wie in
Fig. 4 zu sehen ist.

Da das Eingriffsmaß β des Mitnehmerstiftes 4 mit 30
dem Stiftloch 3a der Ventilbüchse 3, wie oben erwähnt,
mit der Exzentrizität α anwächst, besitzt das Stiftloch 3a
für die Aufnahme des Mitnehmerstiftes 4 eine druckauf-
nehmende Fläche, die um $2r_0$ größer ist als die des
Stiftloches 103a bei den bekannten Vorrichtungen, wo-
bei r den Radius des Stiftloches bezeichnet. Insbesonde-
re da das Stiftloch 3a in der Ventilbüchse 3 verlängert
ist, ist somit die Eingriffskraft des Mitnehmerstiftes 4 in
der Ventilbüchse 3 angewachsen, ohne dazu andere
Ausmaße der Ventilzusammenbaugruppe zu ändern. 40
Insbesondere brauchen der Stiftdurchmesser, der Stift-
lochdurchmesser, der Ritzel- und der Eingangswellen-
durchmesser sowie die Ventilbüchsengröße gegenüber
den bekannten Vorrichtungen nicht anzuwachsen. Ver-
gleichen mit den bekannten Vorrichtungen liegt die Mit-
telachse C der Ventilzusammenbaugruppe als ein Be-
zugspunkt dichter an dem Eingriff zwischen dem Mit-
nehmerstift 4 und dem Stiftloch 3a. Folglich ist das auf
den Mitnehmerstift 4 wirkende Biegemoment verringert,
was zu einer größeren Haltbarkeit des Mitnehmerstiftes 50
4 führt.

Patentansprüche

1. Mechanismus einer Ventilzusammenbaugruppe 55
für eine Servolenkvorrichtung, der eine Mittelach-
se der Ventilzusammenbau definiert, gekennzeich-
net durch:
eine Eingangswelle für die Verbindung mit einer
Lenkwelle;
eine Ritzelwelle, die mit der Eingangswelle relativ
zu dieser verdrehbar in Verbindung steht und ein in
eine Zahnstange in Eingriff bringbares Ritzel auf-
weist, um die Steuerräder eines Fahrzeugs zu ver-
schwenken; 60
eine Ventilbüchse, die einen äußeren Randbereich
der Eingangswelle umgibt; und
einen Torsionsstab, der die Eingangswelle und die

Ritzelwelle verbindet; wobei
die Ritzelwelle mit der Ventilbüchse durch einen
Mitnehmerstift in Verbindung steht, der in ein Stift-
loch eingreift, das sich von einer zylindrischen Boh-
rung der Ventilbüchse entlang einem Radius der
Ventilbüchse erstreckt, wobei der Mitnehmerstift
mit der Ritzelwelle in Eingriff steht und in einer
radialen Richtung vom Außenumfang derselben
absteht, und

die Bohrung der Ventilbüchse eine Mittelachse defi-
niert, die eine Mittelachse schneidet, die durch das
Stiftloch definiert wird, während sie bezüglich der
Mittelachse, die durch die Ventilzusammenbau-
gruppe definiert ist, in Richtung von dem Stiftloch
weg verschoben ist.

2. Ventilzusammenbaugruppe nach Anspruch 1, da-
durch gekennzeichnet, daß das Maß der Verschie-
bung ungefähr 0,5 mm bis ungefähr 1,0 mm beträgt.

3. Ventilzusammenbaugruppe nach Anspruch 2, da-
durch gekennzeichnet, daß die Berührungsstrecke
des Stiftes mit dem Stiftloch zwischen ungefähr
1,56 mm bis ungefähr 2,06 mm beträgt.

4. Ventilzusammenbaugruppe nach Anspruch 1, da-
durch gekennzeichnet, daß die Ritzelwelle eine
Mittelachse definiert, die mit der Mittelachse der
Ventilzusammenbaugruppe zusammenfällt.

5. Ventilzusammenbaugruppe nach Anspruch 4, da-
durch gekennzeichnet, daß die Eingangswelle, die
Ausgangswelle und die Ventilzusammenbaugruppe
eine gemeinsame Achse definieren, die mit der Mit-
telachse der Zusammenbaugruppe zusammenfällt
und parallel zur Mittelachse der Bohrung verläuft
sowie in Richtung auf das Stiftloch verschoben ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

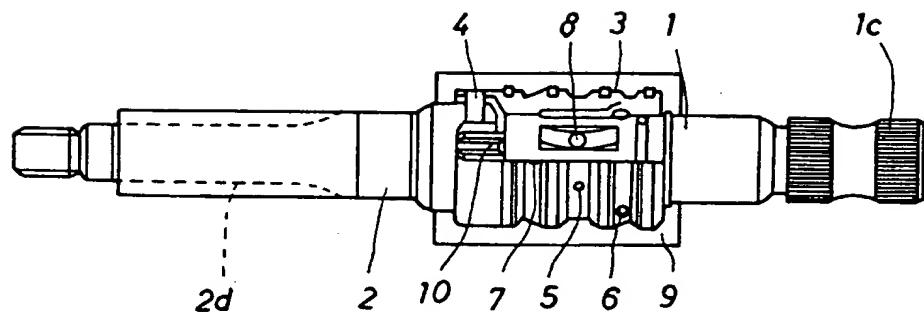


FIG. 2

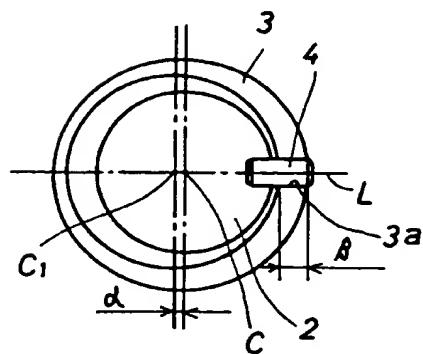


FIG. 3

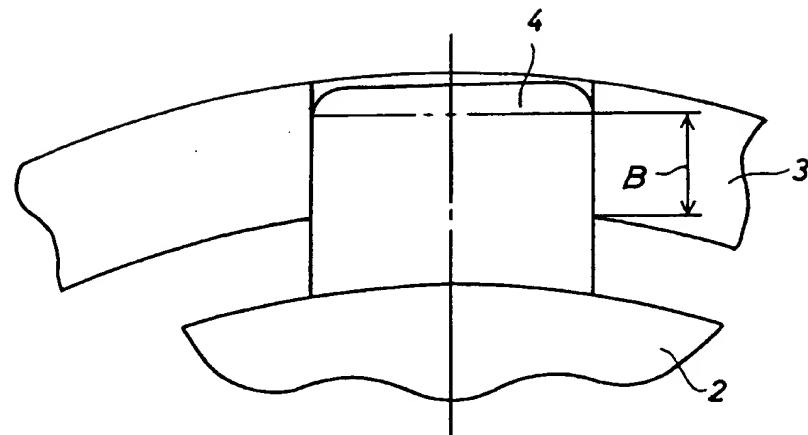


FIG. 4

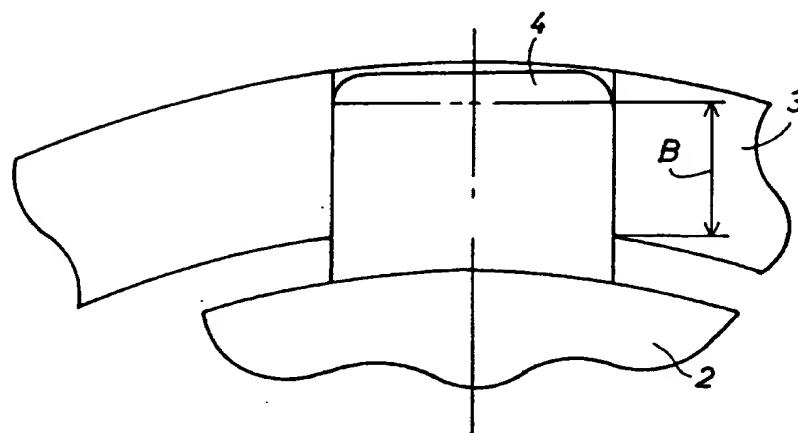


FIG. 5

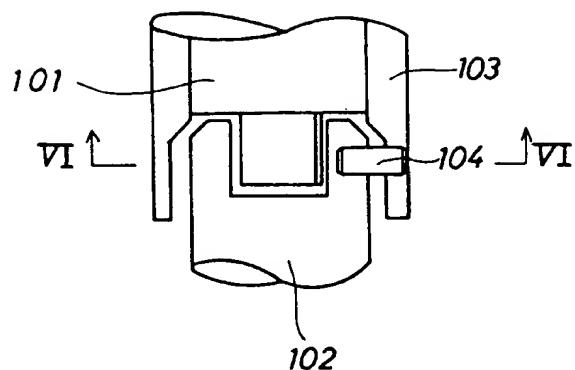


FIG. 6

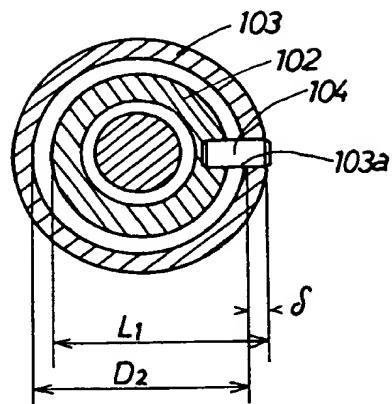


FIG. 7

